XXI Enanpur Curitiba
19 a 23 de Maio de 2025
ideias, políticas e práticas em territorialidades do Sul Global

CAPACIDADE ADAPTATIVA CLIMÁTICA NO RIO GRANDE DO NORTE, BRASIL: SINERGIAS COM AS ENERGIAS RENOVÁVEIS?[1]

Rylanneive Leonardo Pontes Teixeira
Universidade de São Paulo (USP) | pontesrylanneive@gmail.com

Zoraide Souza Pessoa
Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) | zoraidesp@gmail.com

Eric Mateus Soares Dias
Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) | ericmateusemsd@gmail.com

Flávia Alessandra Souza de Andrade
Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) | flaviaalessanddra@gmail.com

Sessão Temática 6: natureza, crise ambiental e mudanças climáticas

Resumo: O objetivo deste artigo é analisar a capacidade adaptativa climática no Rio Grande do Norte, compreendendo como as energias renováveis são incorporadas enquanto estratégias de adaptação climática. Esta análise, baseada em uma abordagem de natureza qualitativa, realizou um estudo de caso do Rio Grande do Norte, empregando levantamento bibliográfico e entrevistas semiestruturadas com atores do governo, do setor privado e da sociedade civil, integrados às questões climáticas e energéticas no estado. Para a análise dos dados, foi realizada a análise de conteúdo temática. A partir daí, os resultados revelam que o estado não apresenta capacidade adaptativa climática, tampouco considera incorporar as energias renováveis como uma meta estratégica para a construção dessa capacidade. Dessa forma, conclui-se que a capacidade adaptativa climática no Rio Grande do Norte é um desafio para seu governo, sem diálogo com outros atores, mesmo em um contexto de produção de energias eólicas e solares.

Palavras-chave: descarbonização; transição energética; eólica e solar; crise climática; adaptação.

CLIMATE ADAPTIVE CAPACITY IN RIO GRANDE DO NORTE, BRAZIL: SYNERGIES WITH RENEWABLE ENERGIES?

Abstract: *The objective of this paper is to analyze climate adaptive capacity in Rio Grande do Norte, focusing on how renewable energies are incorporated as climate adaptation strategies. This analysis, based on a qualitative approach, involved a case study of Rio Grande do Norte using bibliographic research and semi-structured interviews with government representatives, private sector stakeholders, and civil society actors engaged in climate and energy issues in the state. Thematic content analysis was employed to analyze the data. The results reveal that the state lacks climate adaptive capacity and does not consider incorporating renewable energies as a strategic goal for building this capacity. Thus, it is concluded that climate adaptive capacity in Rio Grande do Norte remains a challenge for its government, with no dialogue established with other stakeholders, even in the context of wind and solar energy production.*

Keywords: *decarbonization; energy transition; wind and solar; climate crisis; adaptation.*

CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN CLIMÁTICA EN RIO GRANDE DO NORTE, BRASIL: ¿SINERGIAS CON ENERGÍAS RENOVABLES?

Resumen: *El objetivo de este artículo es analizar la capacidad de adaptación al clima en Rio Grande do Norte, comprendiendo cómo se incorporan las energías renovables como estrategias de adaptación al clima. Este análisis, basado en un enfoque cualitativo, llevó a cabo un estudio de caso de Rio Grande do Norte, utilizando una búsqueda bibliográfica y entrevistas semiestructuradas con actores del gobierno, el sector privado y la sociedad civil que están integrados en las cuestiones climáticas y energéticas en el estado. Se utilizó el análisis de contenido temático para analizar los datos. Los resultados muestran que el estado no cuenta con capacidad de adaptación climática, mucho menos considera la incorporación de energías renovables como un objetivo estratégico para la construcción de esta capacidad. La conclusión es que la capacidad de adaptación climática en Rio Grande do Norte es un desafío para su gobierno, sin diálogo con otros actores, incluso en un contexto de producción de energía eólica y solar.*

Palabras clave: *descarbonización; transición energética; eólica y solar; crisis climática; adaptación.*

INTRODUÇÃO

Em nível global, o responsável principal pelas mudanças climáticas, com consequentes efeitos sobre os sistemas socioambientais, é o setor energético, que registra aproximadamente 76% das emissões totais de Gases do Efeito Estufa (GEE), sobretudo dióxido de carbono (CO_2), segundo dados do Instituto de Recursos Mundiais do Brasil (WRI BRASIL) (Friedrich; Ge; Pickens, 2023). Em março de 2023, os cenários climáticos projetados pelo relatório especial do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) reforçaram que as emissões globais de GEE, em especial de CO2, são provenientes do uso de fontes tradicionais não renováveis de geração de energia elétrica, com destaque para combustíveis fósseis como o petróleo. Globalmente, a matriz energética é proveniente, em sua maior parte (aproximadamente 81%), de recursos não renováveis (Alcoforado, 2019; FGV Energia, 2020).

Em função deste cenário, uma transição energética de baixo carbono é um dos caminhos para o controle e combate das mudanças climáticas. Assim, destaca-se a importância da efetivação de processos de descarbonização através da intensificação do uso de energias renováveis, configurando-se como um processo-chave para um cenário mundial de baixo carbono e, assim, a estabilização da temperatura média global abaixo de 2°C até 2100, em relação aos números registrados no período pré-industrial, meta global estabelecida no âmbito do Acordo de Paris (ONU, 2015).

Nessa ótica, pontua-se que, ao mesmo tempo em que o setor de energias é responsável no panorama mundial pelas emissões de GEE e da acentuação das mudanças climáticas globais, também exerce papel essencial na perspectiva da mitigação através das energias renováveis. E é por meio dessas fontes energéticas que, no cenário mundial, o setor energético tem ganhado cada vez mais destaque frente à mitigação das emissões de GEE, especialmente de CO_2 (Passaro et al., 2020; Howells; Boehlert; Benitez, 2021; Andreucci; Zografos, 2022).

Por outro lado, as energias renováveis eólica e solar também são estratégias de adaptação climática, pois a sua utilização pode ocorrer como um processo de mudança comportamental individual e coletiva da sociedade, de maneira a reduzir situações de vulnerabilidade e risco socioambientais relacionados ao clima, como a falta de acesso à energia elétrica. Por exemplo, as energias eólicas e solares podem contribuir como formas de produção de energia elétrica para as populações em um contexto de vulnerabilidade hídrica às mudanças climáticas devido à possibilidade de escassez de regimes de chuvas (Wang et al., 2014; Berga, 2016; Galbiatti-Silveira, 2018).

Para Tcvetkov (2021), um dos caminhos para o enfrentamento das mudanças climáticas e/ou a melhoria das políticas climáticas perpassa pelo setor energético. Por isso, é importante pensar e discutir como o setor de energias, sobretudo por meio da geração de fontes renováveis, pode se configurar em uma alternativa para lidar com as mudanças climáticas e seus impactos em curso. No Brasil e, mais especificamente, na região Nordeste do país, as energias renováveis eólicas e solares têm assumido centralidade em função de

características e potencialidades geográficas, ambientais, climáticas etc. dos territórios do Nordeste (como a ocorrência de ventos, favorável à geração de energia eólica; e a alta incidência solar para a geração de energia fotovoltaica).

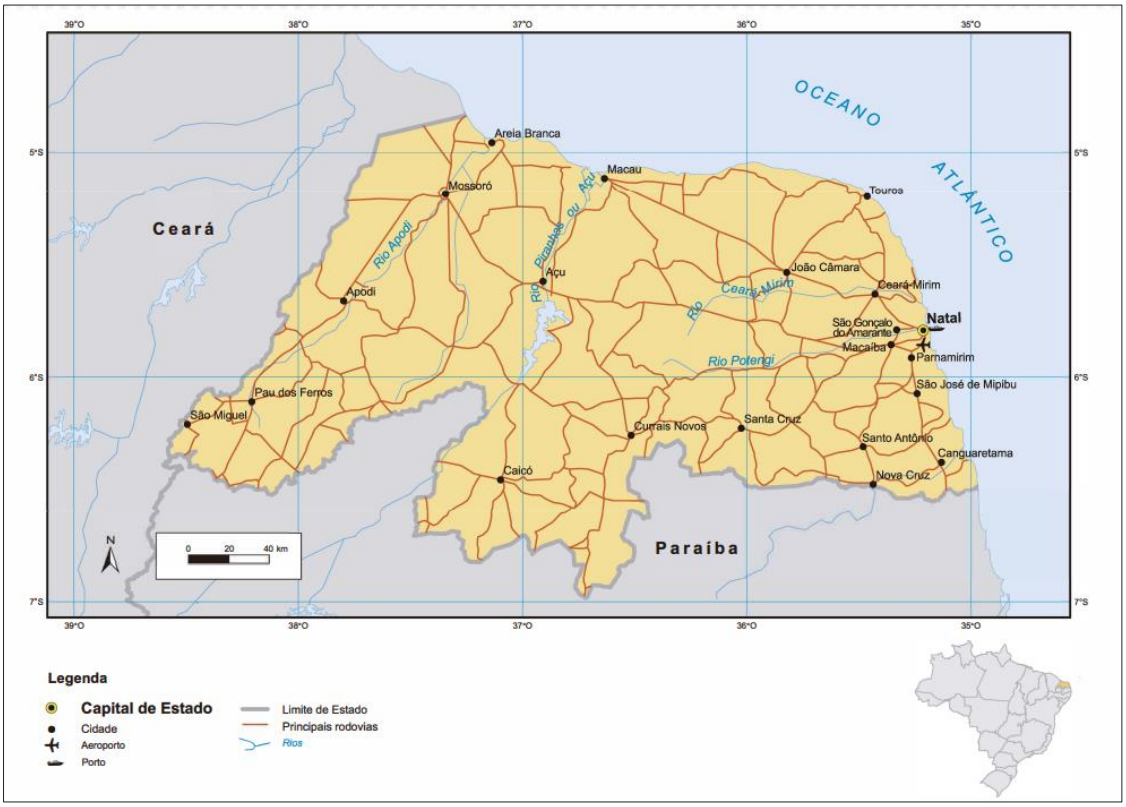
Ao considerar os aspectos supracitados, questiona-se: 1. Estados brasileiros altamente produtores de energias renováveis têm alinhado essa produção a uma agenda governamental de mudanças climáticas, especialmente a uma perspectiva de adaptação? e 2. Como o planejamento, a gestão e as políticas públicas desses estados voltadas às questões climáticas e energéticas têm se esforçado para a construção de uma agenda governamental de mudanças climáticas que incorpore as energias renováveis como estratégicas? Nesse sentido, busca-se, com este artigo, analisar a capacidade adaptativa às mudanças climáticas no Rio Grande do Norte, compreendendo como as energias renováveis são incorporadas como estratégias, sobretudo, de adaptação climática.

Para isso, metodologicamente, este trabalho se utiliza de uma metodologia com abordagem de natureza qualitativa, empregando um conjunto de instrumentos, métodos e técnicas de coleta e análise de dados. Sob esta perspectiva, o artigo está estruturado, além desta introdução e das conclusões, em dois momentos. O primeiro deles se refere à apresentação e ao detalhamento dos caminhos teórico-metodológicos da pesquisa, e o segundo é relativo à análise e discussão dos resultados obtidos.

CAMINHOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Para alcançar o objetivo proposto no momento introdutório, a metodologia deste artigo seguiu as orientações de uma pesquisa com abordagem de natureza qualitativa, pois permite um maior aprofundamento dos fenômenos (Deslauriers; Kérisit, 2008) socioambientais investigados: mudanças climáticas e energias renováveis. Com isso, realizando um estudo de caso (Yin, 2010) do Rio Grande do Norte, localizado na região Nordeste do Brasil (Figura 1) por ser um dos estados altamente produtores de energias eólicas e solares no Brasil: considerando essas fontes de energia, é o quarto estado com a maior capacidade instalada em energia elétrica no país, com 24,1 de potência outorgada (GW), segundo dados de 30 de novembro de 2024 do Sistema de Informações de Geração (SIGA) da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL, 2024).

Figura 1: Mapa de localização geográfica do Rio Grande do Norte no Brasil



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, s.d.).

Esse estudo de caso se deu a partir do levantamento bibliográfico sobre mudanças climáticas e energias renováveis, com enfoque em adaptação e capacidade adaptativa, em artigos científicos, livros, dissertações de mestrado, teses de doutorados, entre outras bases de dados e de indexação, conforme apresentadas ao longo do tópico a seguir. De forma paralela, foram realizadas entrevistas semiestruturadas entre os meses de agosto de 2021 e março de 2023 com atores-chave relacionados às questões climáticas e energéticas no estado: representantes do governo, do setor privado e da sociedade civil (Quadro 1).

Essas entrevistas aconteceram, majoritariamente, de forma remota por meio *Google Meet*, sendo gravadas através de um celular Smartphone com o aplicativo Gravador de Voz e, posteriormente, transcritas. Com exceção de duas entrevistas, que ocorreram presencialmente nos endereços institucionais dos entrevistados (Interlocutor Governamental 01 e Interlocutor Governamental 03), as demais foram de forma remota em virtude de um fator principal: o contexto pandêmico. A gravação aconteceu mediante a autorização prévia dos entrevistados e a assinatura posterior dos termos de Registro de Consentimento Livre e Esclarecido (RCLE), e o Termo de Autorização para Gravação de Voz e/ou Registro de Imagens (Fotos e/ou Vídeos), os quais foram enviados via e-mail.

Quadro 1: Identificação dos interlocutores-chave entrevistados na pesquisa e seus respectivos setores (2021-2023)

Interlocutores	Setor

Interlocutor Governamental 01 (2022)	Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Rio Grande do Norte (SEMARH-RN)
Interlocutor Governamental 02 (2022)	Secretaria de Desenvolvimento Econômico do Rio Grande do Norte (SEDEC-RN)
Interlocutor Governamental 03 (2022)	Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte (IDEMA-RN)
Interlocutor do Setor Privado 01 (2022)	Federação das Indústrias do Rio Grande do Norte (FIERN)
Interlocutor do Setor Privado 02 (2023)	Associação Brasileira de Energia Eólica (ABEEólica)
Interlocutora da Sociedade Civil 01 (2022)	Fórum Mudanças Climáticas e Justiça Socioambiental – Núcleo Rio Grande do Norte (FMCJS-RN)
Interlocutora da Sociedade Civil 02 (2022)	Oceânica Rio Grande do Norte

Fonte: os autores.

O tratamento dos dados coletados primários e secundários foi realizado mediante o uso da análise de conteúdo temática (Campos, 2004; Bardin, 2011), pois é uma técnica de análise de dados com ampla validação em pesquisas qualitativas (Mozzato; Grzybovski, 2011). Para análise da capacidade adaptativa climática em interface com as energias renováveis no contexto do Rio Grande do Norte, foi seguida a grade de análise mista, porque outras categorias foram inseridas ao passo que já existia uma grade de categorias inicial (Lukosevicius; Soares, 2016), a partir dos fatores que influenciam direta ou indiretamente essa capacidade (Engle, 2011; Di Giulio et al., 2019a; Teixeira, Pessoa, 2021) (Quadro 2).

Quadro 2: Capacidade de adaptação climática e sua interface com as energias renováveis

Categorias analíticas	**Concepção**	**Inserção na grade de categorias**
Acesso e uso das informações	Refere-se à percepção dos atores em relação à informação e à articulação entre novos conhecimentos e os já existentes, e ao nível de interação entre ciência e gestão pública (Lemos; Kirchhof; Ramprasad, 2012).	Grade inicial de categorias de análise.
Capacidade econômica e tecnológica	Relativo à existência de recursos financeiros, institucionais e tecnológicos para lidar com a ocorrência de eventos adversos resultantes das mudanças climáticas (Fankhauser; McDermott, 2014).	
Adaptação sustentável	Refere-se à existência de estratégias que busquem promover a equidade social e a integridade ambiental (Brown, 2011).	
Sinergias entre capacidades diferenciadas	Concernente à capacidade de combinação entre capacidades genérica (habilidade de resposta social, econômica e política) e específica (habilidade de antecipação, resposta e identificação de riscos climáticos) (Eakin; Lemos; Nelson, 2014).	
Capital social	Relativo às relações sociais informais e à compactação de valores dos indivíduos de uma comunidade (Pelling; High, 2005).	

Confiança	Referente aos elementos racionais e emocionais, incluindo, por exemplo, as relações de confiança entre a Academia e a gestão pública (Parker et al., 2008).	
Empreendedores de políticas públicas	Concernente à presença de empreendedores de políticas públicas (policy entrepreneurs), capazes de criar iniciativas para responder às mudanças climáticas ou transformar as já existentes (Uittenbroek et al., 2014).	
Governança participativa	Relativo à participação multissetorial (governo, setor privado, sociedade civil etc.) na elaboração de políticas públicas climáticas (Gupta, 2007), promovendo iniciativas de adaptação climática.	
Transição energética	Refere-se ao processo de substituição de energias de fontes não renováveis por renováveis, visando, no contexto das mudanças climáticas, a redução das emissões de GEE. Para isso, a transição energética de baixo carbono exige mudanças da sociedade como um todo, incluindo governos, empresas e cidadãos (Foxon, 2013).	Categorias de análise inseridas a partir dos resultados da pesquisa empírica.
Diversificação energética	Concernente à inserção de novas formas de geração de energia elétrica nos territórios, com o objetivo central de diversificar a matriz energética (Eyre et al., 2018) a partir, por exemplo, do incentivo das energias eólica e solar, reduzindo o uso de fontes tradicionais não renováveis e que têm alta capacidade de emissão de GEE	
Descarbonização	Relativo ao processo de redução das emissões de CO2, geradas a partir da queima de combustíveis fósseis (Grubler, 2012; González, 2018; Oliveira et al., 2020), subsidiando na mitigação e adaptação às mudanças climáticas.	
Vulnerabilidades e injustiças climáticas e energéticas	Diz respeito às condições de vulnerabilidade e às situações de injustiças relacionadas às mudanças climáticas e aos sistemas energéticos.	

Fonte: os autores.

Com o emprego da análise de conteúdo dos dados coletados, foi permitida a análise e discussão dos resultados obtidos com a pesquisa, os quais serão apresentados no tópico em sequência, dialogando com a revisão da literatura e os conceitos-chave utilizados neste artigo.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

As mudanças climáticas, que podem ser compreendidas enquanto um fenômeno natural que perdura um período de longo prazo, variando durante décadas (UNFCCC, 1992); mas que possuem forte interferência das ações antropogênicas, acelerando de forma mais rápida por meio da emissão de Gases do Efeito Estufa (GEE) (IPCC, 2022), configuram-se em um grande e complexo desafio socioambiental na contemporaneidade, com dificuldades de controle e combate pelos atores estatais e não-estatais em suas diferentes escalas. No âmbito das cidades, por exemplo, há uma série de estudos que constatam esse desafio, especialmente do ponto de vista de como os governos locais têm tido dificuldade em promover e efetivar iniciativas para seu enfrentamento, principalmente na busca por respostas aos seus impactos em curso, persistindo uma série de barreiras, por exemplo, de natureza política e governança (Klug; Marengo; Luedemann, 2016; Sathler; Paiva; Baptista, 2019; Di Giulio et al., 2019a; Teixeira; Pessoa, 2021; Pei et al., 2022).

No contexto dos estados, as mudanças climáticas também têm se configurado em um grande e complexo desafio, permeado por diversos entraves e obstáculos. Isso porque os governos estaduais, assim como em outras escalas (municipais, por exemplo), apresentam uma carência de dados e informações fundamentais para pensar os processos de elaboração, tomada de decisão, implementação, monitoramento e avaliação de políticas públicas relacionadas às questões ambientais e climáticas. Essa carência se dá, por exemplo, devido à falta de preocupação dos governos em suas diferentes escalas, como as estaduais, com as temáticas ambientais, como é o caso das mudanças climáticas, buscando incorporar e efetivar uma agenda político-governamental voltada às questões climáticas.

Nessa perspectiva, outro grande desafio tem sido construir e efetivar capacidades de resposta às mudanças climáticas, principalmente de adaptação, que incorporem as energias renováveis como estratégias de enfrentamento da problemática climática, mesmo que em contextos territoriais propícios para a exploração e produção de fontes energéticas de base renovável, como é o caso do Rio Grande do Norte. É nesse ínterim que se analisam os desafios e obstáculos do estado frente à construção e efetivação de um planejamento e uma gestão com capacidade de adaptação climática, compreendendo como as energias eólicas e solares são incorporadas como estratégias adaptativas no contexto das mudanças climáticas e seus impactos.

Conceitualmente, entende-se a adaptação climática enquanto um processo de ajustamentos num sistema (social, ambiental, natural etc.), cuja finalidade central é antecipar os possíveis e potenciais impactos climáticos no nível local a partir de cenários de projeção climática, buscando, com isso, a redução de vulnerabilidades e de riscos socioambientais associados ao perigo das mudanças climáticas (IPCC, 2007; Pelling, 2011). Por seu turno, a capacidade adaptativa climática consiste no potencial ou na habilidade que os sistemas apresentam em lidar com as mudanças climáticas e seus efeitos impostos, se adaptando ou reagindo de maneira rápida e efetiva, reduzindo vulnerabilidades e riscos socioambientais, de modo a

atenuar a ocorrência de eventos adversos climáticos (IPCC, 2007; Engle, 2011; Eakin; Lemos; Nelson, 2014).

Para isso, a capacidade adaptativa climática ancora-se em fatores que podem influenciar, de modo direto ou indireto, a capacidade dos sistemas em buscar por iniciativas de adaptação às mudanças climáticas e seus efeitos nos territórios estaduais, conforme define a literatura científica (Engle, 2011; Di Giulio et al., 2019a; Teixeira, Pessoa, 2021), apresentada anteriormente nos caminhos teórico-metodológicos. Pontua-se que, neste artigo, esses fatores são levados em consideração na interface com as energias renováveis, tendo em vista as abordagens teórico-metodológicas definidas.

Por energias renováveis, está se compreendendo como aquelas geradas de recursos naturais que são provenientes de fontes não-fósseis (Bjork et al., 2011) e que, enquanto produto, apresentam baixa capacidade de emissão de GEE, em especial de dióxido de carbono (CO_2). Especificamente em relação às energias renováveis, estão sendo consideradas neste artigo aquelas que tiveram ascensão em termos de sua participação nos diversos países do mundo nas três últimas décadas, com fortalecimento a partir dos anos 2000: eólicas e solares. Por eólica, entende-se como aquela proveniente da energia cinética presente nas massas de ar em movimento (vento), podendo seu aproveitamento se dá por meio da "conversão da energia cinética de translação em energia cinética de rotação, com o emprego de turbinas eólicas [...], para a geração de energia elétrica, ou através de cataventos e moinhos para trabalhos mecânicos, como bombeamento de água" (ANEEL, 2002, p. 63). Enquanto, por solar, aquela oriunda da radiação solar, podendo ser aproveitada por dois tipos principais de processos: o termoelétrico e o fotovoltaico (ANEEL, 2022).

O primeiro dos fatores da capacidade adaptativa climática é o acesso e uso da informação (seja ela científica, institucional, jurídica ou de outra natureza). Carvalho e Furtado (2015) afirmam que a capacidade de adaptação às mudanças climáticas é construída baseada em dois aspectos: i. reconhecimento da necessidade de adaptação; e ii. conhecimento sobre as opções que estão disponíveis, a capacidade de acessá-las e o potencial de implementação da(s) mais adequada(s). No caso da informação científica, por exemplo, a informação nas decisões coletivas e individuais depende de três fatores conectados: i. a percepção dos usuários no que diz respeito à informação que lhe é disponibilizada; ii. a articulação dos novos conhecimentos com os já existentes; e iii. o nível e a qualidade da interação entre os que produzem conhecimento e os que utilizam desse conhecimento (Lemos; Kirchhoff; Ramprasad, 2012).

No âmbito dos estados, por exemplo, o conhecimento e a informação podem ser obstáculos e barreiras ao passo que faltam análises e avaliações de riscos e vulnerabilidades, e há desencontros entre o conhecimento gerado e a necessidade dos tomadores de decisão (Martins; Ferreira, 2010). No Rio Grande do Norte, entrevistados apontam que as informações sobre os eventos climáticos extremos chegam através da mídia, destacando a importância desta como um mecanismo de divulgação e transmissão do conhecimento sobre as

mudanças climáticas. Dentre os espaços midiáticos, estão os jornais locais. Nesse viés, interlocutores dos três setores entrevistados abordam:

> Sim, chegam sim. Essas informações chegam até mim por meio da mídia, através também da minha vivência enquanto ser humano em determinado lugar, através dos fóruns que nós participamos, em que tomamos conhecimento de outros eventos que estão fora da nossa realidade e do nosso território, que são eventos que ocorrem em outros lugares (Interlocutora da Sociedade Civil 01, 2022).

> As informações sobre os eventos climáticos ou as mudanças climáticas de modo geral chegam aqui para a gente da Secretaria por meio da mídia, geralmente. Por exemplo, as redes sociais são importantes portas para essa divulgação. A Secretaria também tem participado de eventos, planos, projetos etc. sobre questões que estão relacionadas ao tema das mudanças climáticas. Por exemplo, do plano de revisão de recursos hídricos do estado; do projeto Seridó que já foi solicitado; de evento da Secretaria de Estado de Saúde Pública do Rio Grande do Norte, a SESAP (Interlocutor Governamental 01, 2022).

> Aqui, a gente fica sabendo das questões relativas aos impactos das mudanças climáticas através da mídia, das redes sociais, das notícias. Acreditamos que é um importante meio para ficarmos sabendo das coisas que estão acontecendo quando se fala de eventos climáticos, de mudanças climáticas (Interlocutor do Setor Privado 01, 2022).

Para a Interlocutora da Sociedade Civil 02 (2022), as informações climáticas chegam através de grupos, movimentos e/ou redes estabelecidos pela instituição da sociedade civil em questão, como é o caso do FMCJS-RN, que discute sobre questões como as mudanças climáticas e as energias renováveis, como bem destaca a própria entrevistada:

> Essas informações chegam pra mim através, justamente, dos grupos que a Oceânica está se relacionando, que fazem frente a essa discussão das mudanças climáticas, a discussão sobre a necessidade das energias renováveis. Então, eu estou falando de fóruns, estou falando de redes, estou falando de movimentos e articulações sociais que são politicamente engajados no tema. Para nós da Oceânica, para nós da Rede MangueMar, nós temos a felicidade de termos, aqui no estado, o Fórum de Mudanças Climáticas e Justiça Socioambiental, que vem levantando essa bandeira, que vem dominando esse e trazendo para as nossas mesas esse diálogo. Lógico que nós não somos especialistas, então quando nós precisamos, acionamos quem precisa, porque sabemos que existem pessoas que estão fazendo um diálogo crítico e nos guiando sobre essa discussão (Interlocutora da Sociedade Civil 02, 2022).

Nesse contexto, quando questionados acerca de como as informações sobre as energias renováveis chegam para eles, os entrevistados assinalam que chegam aquelas relacionadas aos impactos, sejam positivos ou negativos. A Interlocutora da Sociedade Civil 02 (2022) aponta: "Chega para mim a informação de que vão trazer desenvolvimento, que não causam impactos no meio ambiente nem para a natureza, e eu quero acreditar nisso. Chega que vão trazer desenvolvimento econômico [...]". É importante ressaltar que as informações sobre as energias renováveis chegam, principalmente, através do IDEMA-RN, que é o órgão de execução das questões relativas às energias renováveis no estado do Rio Grande do Norte. Por exemplo, um dos entrevistados do setor governamental afirmou: "A informação sobre as

energias renováveis chega através, por exemplo, de estudos científicos como o EIA/RIMA" (Interlocutor Governamental 03, 2022).

Especialmente em relação a como as informações sobre os eventos climáticos extremos e as energias renováveis chegam para os interlocutores entrevistados, de maneira que possam ser usadas para a construção e efetivação de uma agenda político-governamental na qual integre as energias renováveis na busca por uma transição energética de baixo carbono e, assim, enfrentamento das mudanças climáticas, a relação entre as questões climáticas e energéticas é ainda menos perceptível pelos entrevistados, particularmente os dos setores governamental e empresarial.

Outro aspecto que pode interferir (e, muitas vezes, interfere) na capacidade de adaptação às mudanças climáticas é a capacidade econômica e tecnológica. Essa capacidade é importante para esse contexto, pois a disponibilidade e a acessibilidade a recursos econômicos e tecnológicos afetarão a vulnerabilidade dos sistemas às mudanças climáticas, sendo geralmente desiguais e com capacidade de geração de novas vulnerabilidades (Carvalho; Furtado, 2015). Com isso, podem contribuir para a ampliação das ameaças climáticas existentes ou a emergência de novas ameaças, pois terão menor ou desigual disponibilidade e acessibilidade a tais recursos, em comparação a outros sistemas que apresentam maior disponibilidade e acessibilidade de alocação desses recursos (Carvalho; Furtado, 2015).

No Rio Grande do Norte, nessa perspectiva, foi identificado o sistema "Água Viva", uma tecnologia social proveniente da construção entre mulheres do Assentamento Monte Alegre (no município de Upanema), e professores e estudantes da Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), cujo objetivo é reaproveitar a água utilizada nas atividades domésticas (por exemplo, a lavagem de louças) (Fundação Banco do Brasil, s.d.). Sobre as tecnologias sociais, dois dos atores entrevistados do estado não conseguem visualizar nenhum tipo de tecnologia social para lidar com as mudanças climáticas no estado. Sobre isso, uma entrevistada da sociedade civil afirma que isso se dá em razão de não ser um tema que está em discussão na atual agenda governamental, ainda que as primeiras discussões para construção da mesma tenham sido iniciadas recentemente, em 2023, por meio da Lei nº 11.595, de 13 de novembro de 2023 (Rio Grande do Norte, 2023):

> Possa ser que tenha em alguma parte ali "do litoral do sertão", mas por onde eu andei eu não vi essa captação de água da chuva. Por onde andei não vi nada como as próprias cisternas, até porque eu sou mais do universo da pesca artesanal, mas se há eu desconheço (Interlocutora da Sociedade Civil 02, 2022).

Representantes do governo do Rio Grande do Norte apresentam, no que diz respeito às tecnologias sociais, o reuso de águas como uma dessas tecnologias, estando ainda em processo de construção de um programa. Outra forma de promover a capacidade tecnológica no estado tem sido por meio do sistema de monitoramento e alertas de desastres naturais. Para um dos atores governamentais do estado, esse sistema se dá através do RN Sem

Chamas: “em partes, esse sistema de monitoramento e alertas de desastres acontece por meio do RN Sem Chamas” (Interlocutor Governamental 01, 2022). O RN Sem Chamas é uma iniciativa de responsabilidade da Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil do Rio Grande do Norte (COPDEC-RN), com envolvimento de outras instituições, como o IDEMA-RN, a SEMARH-RN e o Corpo de Bombeiros (Tribuna do Norte, 2021).

Quanto às energias renováveis e/ou tecnologias de armazenamento de eletricidade como recursos tecnológicos para o enfrentamento das mudanças climáticas, nenhum dos entrevistados relaciona como uma alternativa para esse enfrentamento, sobretudo do ponto de vista da adaptação. A associação estabelecida é somente na perspectiva da mitigação das mudanças climáticas, quando uma entrevistada da sociedade civil do Rio Grande do Norte assinala: “Eu acho que o nosso estado, da forma como esses parques chegam aqui, [...] vem gerando muito CO2 e contribuindo muito pouco com a mitigação das mudanças climáticas” (Interlocutora da Sociedade Civil 01, 2022). Cabe apontar que, por mitigação no contexto das mudanças climáticas, compreende-se como o processo de redução ou eliminação das emissões globais de GEE e sequestro de carbono nos ecossistemas (IPCC, 2007; Smith et al., 2008).

Em 2021, o governo estadual assinou um acordo para promoção de Hidrogênio Verde (H2V) até o ano de 2024, em especial a partir da exploração de energias eólicas *offshore* (em alto-mar) (CERNE, 2022), contribuindo para os processos de descarbonização e mitigação das emissões de GEE, especialmente CO2 (Brannstrom; Gorayeb, 2022). Muito embora, o processo de descarbonização, por exemplo, não esteja claro no discurso do governo estadual ao fomentar o uso de H2V através, particularmente, das energias renováveis. A inserção dessa tecnologia faz parte de um conjunto de ações de desenvolvimento para produção de nitrogênio verde no estado, que é o Programa Hidrogênio:

> Temos um outro projeto hoje, já em andamento, que é o projeto do programa de desenvolvimento para produção do nitrogênio verde, que é o Programa Hidrogênio. A gente já está com esse programa há 10 anos. Lembrando que quando a gente fala de energia, a gente não pensa no agora, sempre tem que pensar nisso com tempo a frente. Então, por exemplo, 5 anos lá na frente, nós vamos ter uma programação de acordos com operação, protocolos, produção, a parte tributária e fiscal, que é para incentivo a fonte, então esse programa está sendo executado e encaminhando (Interlocutor Governamental 02, 2022).

Para fomentar o avanço desses recursos tecnológicos, há a necessidade de recursos econômicos e financeiros; e, nesse sentido, o representante da SEDEC-RN pontua que, atualmente, o do Rio Grande do Norte apresenta alguns projetos direcionados ao fomento de energias renováveis, como é o caso da solar (que se encontra em processo de execução):

> Temos alguns projetos com relação a energia solar que está em execução, e nós lançamos a plataforma online de acesso, onde você se cadastra de forma gratuita e você tem acesso a todo o recurso solar do estado do Rio Grande do Norte, com várias interfaces. Você pode ter uma parte ambiental, uma parte de infraestrutura, com a parte social, onde você consegue fazer isso

> através de uma ferramenta. Você consegue medições em tempo, praticamente, real, através das nossas estações de medição espalhadas pelo estado como um todo. Então, esse projeto está em execução e vai aumentar cada vez mais o espaço dele, e que através desse projeto o Estado tenha capacidade emoldurar toda a parte de desenvolvimento de novos projetos, e consequentemente você atrai novos projetos, isso porque essas informações são repassadas não só para a academia, tampouco para a cidade, mas também para as empresas (Interlocutor Governamental 02, 2022).

A falta de investimento na questão climática, mas também em outros aspectos, como no acesso à energia elétrica por todos os indivíduos, acaba influenciando, por exemplo, na construção e efetivação de processos de adaptação sustentável, os quais, por sua vez, se configuram em outro aspecto que influencia no potencial do estado em se adaptar às mudanças climáticas e seus efeitos impostos localmente. Para Brown (2011), a adaptação sustentável consiste na intersecção entre estratégias de promoção da qualidade social e integridade ambiental, efetivando, assim, o debate sobre desenvolvimento sustentável. Nessa ótica, destacam-se as responsabilidades dos diferentes setores para lidar com as mudanças climáticas e os eventos extremos resultantes.

No âmbito do Rio Grande do Norte, os entrevistados consideram que a responsabilidade no enfrentamento das mudanças climáticas é de todos, mas enfatizam uma maior responsabilidade ao poder público. Por exemplo, um dos atores entrevistados sinaliza que, apesar de perceber que a sociedade civil tem pautado mais a questão das mudanças climáticas e possíveis medidas para enfrentar essa problemática do que o próprio Estado, este e seus atores têm uma grande responsabilidade nessa vertente:

> Eu acho que a responsabilidade é igual para todas as partes, no entanto, sabemos que a gestão pública precisa estar à frente, precisa realmente pautar. É algo que até você está colocando para a gente, isso é uma questão de política pública, que precisa ser pautada e chamar todos nós para essa discussão (Interlocutora da Sociedade Civil 02, 2022).

A corroborar com essa visão, um dos entrevistados do setor governamental destaca que o poder público tem uma grande responsabilidade sobre a elaboração e implementação de políticas públicas de enfrentamento às mudanças climáticas, mas também aborda acerca da importância do setor privado e da sociedade civil nesse enfrentamento. A respeito disso, é abordado que: "O governo tem uma grande contribuição, responsabilidade sobre as mudanças climáticas, porque tem dotação orçamentária para lidar com os desastres das mudanças climáticas. Além disso, acredito que as empresas têm uma boa responsabilidade" (Interlocutor Governamental 01, 2022). Sobre a responsabilidade desse último setor, a FIERN, enquanto um ator representativo para o setor privado do Rio Grande do Norte, também é considerada um importante setor no enfrentamento das mudanças climáticas locais, além de seu papel na produção do mapeamento das energias renováveis do estado. O entrevistado do setor privado pontua nesse sentido:

> A gente, aqui da FIERN, tem atuado com medidas voltadas à sustentabilidade ambiental por meio das energias renováveis, como eólica e solar. A gente tem desenvolvido os mapeamentos das energias renováveis no estado, auxiliando em um planejamento para pensar nas melhores estratégias relacionadas à produção energética no estado (Interlocutor do Setor Privado 01, 2022).

A dificuldade em promover responsabilidades entre os setores governamental, empresarial e da sociedade civil frente às mudanças climáticas é um dos argumentos apresentados por Di Giulio et al. (2019b), quando abordam os principais entraves e obstáculos para avançar nos processos de adaptação climática. Segundo as falas dos entrevistados pelos autores deste estudo, o poder público estadual, comparativamente a outros setores (privado e sociedade civil, por exemplo), é considerado o principal responsável pelo enfrentamento dos eventos climáticos extremos.

Outro fator de interferência na capacidade de adaptação climática é referente às sinergias entre as capacidades genéricas e específicas, que consistem na combinação, por exemplo, do investimento em ações de planejamento e gestão de riscos de desastres (exemplo de capacidade específica) com a produtividade econômica (aspecto relativo à capacidade genérica) (Eakin; Lemos; Nelson, 2014). Destaca-se que, no caso investigado, há uma grande dificuldade do governo em atender as necessidades das populações locais, ou seja, há um grande desafio em efetivar a combinação entre essas capacidades mencionadas. As questões que se configuram como capacidades genéricas e específicas no processo de construção e efetivação de capacidades adaptativa às mudanças climáticas não foram destacadas pelas falas dos entrevistados dos três setores. Com isso, salienta-se sobre a falta de capacidade de associação ou integração das questões climáticas, por exemplo, com outros setores da sociedade, como o próprio setor de energias.

O capital social e a confiança também exercem um papel crucial na influência, de maneira mais direta ou não, sobre a capacidade de adaptação climática, consistindo em aspectos de suma importância na construção e efetivação dessa capacidade, tendo em vista que se referem ao potencial que uma comunidade, por exemplo, tem em agir de maneira coletiva (Engle; Lemos, 2010). Conceitualmente, compreende-se o capital social como algo relativo às relações sociais informais construídas e aos valores dos indivíduos que são compactuados entre eles (Pelling; High, 2005). Já a confiança se refere às relações construídas entre os indivíduos envolvendo elementos racionais e emocionais (Parker et al., 2008).

O cenário de conflitos de interesses entre os atores é uma realidade do Rio Grande do Norte, quando os interesses acontecem do setor público com as empresas. Dessa forma, as relações de confiança da sociedade civil com o governo e o setor privado são pouco perceptíveis. Duas entrevistadas da sociedade civil apontam:

> Eu acho que esse é o grande problema, mas não existe confiança, não vamos nos iludir. Em todos os "campos" que nós fazemos, a maioria das pessoas não confia no político que está ali,

> no vereador que ela mesmo elegeu. É uma questão de relação de confiança. É esse engatinhar da nossa democracia. Essa falta de formação política, de conhecimento, de como a sociedade funciona, que faz com que as pessoas simplesmente exerçam, parte delas, porque muitas nem isso fazem, não entendem a importância do voto. Isso significa que as pessoas votam, aquele cara se elege ou "aquela cara", representa, e as pessoas ficam dentro de casa, assistindo a Rede Globo, e dizendo: "bom, eu fiz a minha parte". Então, nós temos um problema seríssimo de formação de capital social e que está na base de todo o nosso problema (Interlocutora da Sociedade 01, 2022).

> Não, não tenho confiança. Neste momento, não. Esse ano essas mudanças, na verdade, vão ser pautadas pela sociedade civil. A gente não tem dúvida disso. Mas é importante colocar que não é que a gente não queira as energias renováveis, a questão é como ela tem que chegar pra sociedade. A questão é essa. A gente vai pautar isso, sem sombra de dúvida. E a gente é quem vai dizer como a gente quer. Infelizmente não existe confiança, e olha que a gente tá no nosso governo, porque foi a gente que colocou eles lá, imagina se não fosse (Interlocutora da Sociedade 02, 2022).

Em contrapartida, um entrevistado governamental acredita que há relação de confiança entre os três setores, ainda que sinalize para um processo ainda em construção: "Eu acredito que sim, mas assim, é uma construção ainda. Essa relação de confiança é construída" (Interlocutor Governamental 03, 2022). O setor privado também considera que há confiança entre os setores governamental, empresarial e da sociedade civil ao ponderar que "Nós estamos sempre nos articulando com o setor público do estado e nos articulamos com a sociedade civil" (Interlocutor do Setor Privado 01, 2022). Essa falta de confiança entre os atores fragiliza os processos de governabilidade e governança ambiental, já que a sociedade civil, de modo geral, não consegue estabelecer confiança com os outros dois setores.

Os empreendedores de políticas públicas consistem em outro fator crucial de interferência na capacidade de adaptação climática. Di Giulio et al. (2017) veem os empreendedores de políticas públicas como fundamentais na emergência de uma agenda governamental socioambiental voltada às questões climáticas. Esses empreendedores podem criar iniciativas ou transformar as já existentes para responder às mudanças climáticas (Uittenbroek et al., 2014), em especial de adaptação a partir da experimentação de políticas públicas (Anguelovski; Carmin, 2011). É importante entender como esses empreendedores estão criando novas estratégias ou transformando as que já existem para lidar com as mudanças climáticas, do ponto de vista tanto da mitigação quanto da adaptação, pois abre espaço para a compreensão de como as energias renováveis podem ser integradas como uma estratégia de enfrentamento das mudanças climáticas nos territórios locais, subsidiando a construção e efetivação de uma agenda socioambiental que integre as questões climáticas e energéticas de forma sinérgica.

A vontade política e a não limitação das funções dos atores institucionais são fatores que influenciam na capacidade adaptativa às mudanças climáticas. Essa vontade por parte dos atores políticos em fomentar as políticas climáticas é observada no Rio Grande do Norte mais

especificamente a partir de 2020, quando o governo estadual deu os primeiros passos, de modo efetivo, na direção de uma agenda governamental voltada às questões climáticas através da Portaria nº 022 (Rio Grande do Norte, 2020), com posterior estabelecimento da Lei nº 11.595/2023 (Rio Grande do Norte, 2023). Não obstante, não é observado um alinhamento com as energias renováveis, com o propósito de construir uma agenda no estado que integre explore as energias renováveis como uma forma de também lidar com as mudanças climáticas.

Especificamente em relação à vontade dos atores institucionais e até mesmo empresariais e da sociedade civil, observa-se a falta de autoridade e/ou jurisdição dos atores. Isso porque os atores políticos ainda têm bastante poder e controle no processo de tomada de decisões políticas, sem espaço para uma maior atuação e deliberação por parte dos demais atores, em especial da sociedade civil, a qual comumente não tem suas questões consideradas nesse processo. Ao mesmo tempo em que a vontade política pode ser considerada uma facilitadora quando envolve as questões climáticas e sua incorporação na agenda governamental, pode se configurar em um aspecto que dificulta, como destacam Campos, Philippi Jr. e Santana (2015).

A participação dos diferentes atores nos processos de tomada de decisão sobre as questões climáticas tem sido importante também na compreensão da construção e efetivação da capacidade de adaptação climática, visto a relevância de entender como os atores governamentais, mas também empresariais e da sociedade civil têm atuado no enfrentamento das mudanças climáticas, especialmente do ponto de vista adaptativo. Assim sendo, os processos de governança participativos se configuram em outro aspecto que pode interferir na capacidade adaptativa climática. Para Guimarães e Martin (2011), os processos de governança participativos consistem no diálogo e na coordenação entre atores interdependentes, com o objetivo de lidar com as questões de ação coletiva e de cooperação voltadas às mudanças climáticas. Nesse ínterim, Gupta (2007) destaca que esses processos se referem à participação multissetorial (por exemplo, governo, setor privado e sociedade civil) na elaboração de políticas climáticas.

Em relação à participação do Rio Grande do Norte em redes de mudanças climáticas e/ou de energias renováveis, inclusive de maneira integrada, o estado integra redes como o Fórum Nacional de Mudanças Climáticas e a Rede pela Energia Inclusive Popular e Solidária da América Latina, considerados como os dois principais espaços da sociedade civil do estado, conforme afirma uma das entrevistadas da sociedade civil: "nós participamos do Fórum de Mudanças Climáticas Nacional, participamos da Rede Pela Energia Inclusiva Populares e Solidária da América Latina. Essas são as duas principais" (Interlocutora da Sociedade Civil 01, 2022). Além disso, o estado integra o Consórcio Interestadual de Desenvolvimento Sustentável do Nordeste (Consórcio Nordeste). De acordo com uma das entrevistadas da sociedade civil, o Rio Grande do Norte "participa no Consórcio Nordeste, e eu imagino que eles

tenham pelo menos um grupo de estudo relacionado a isso" (Interlocutora da Sociedade Civil 01, 2022).

No Rio Grande do Norte, há um conselho voltado à questão energética, o Conselho Estadual de Política Energética (CEPE), criado por meio da Lei nº 10/934/2021 (Rio Grande do Norte, 2021). O processo de criação deste conselho não se deu de maneira democrática e participativa, pois houve a exclusão da sociedade civil organizada e dos movimentos sociais. O FMCJS-RN, por exemplo, não participou dos diálogos para sua criação (Interlocutora da Sociedade Civil 01, 2022).

No caso do estado analisado, a partir da perspectiva da governança multissetorial, percebe-se uma maior participação dos atores governamentais e empresariais, dando destaque aos seus interesses e, por outro lado, secundarizando as demandas e os interesses da sociedade civil. Esta realidade também é observada no âmbito das questões energéticas, quando foi possível perceber que, mesmo quando o estado participa de alguma rede de energias renováveis, essa participação se dá de maneira bastante limitada, sem diálogo e integração, sobretudo, com a sociedade civil. Sobre esta questão, estudos como o desenvolvido por Brannstrom e Seghezzo (2022) reforçam que, no caso de uma governança da energia renovável, como a eólica, as instituições possibilitam o acesso de determinados grupos a esta energia; mas, por outro lado, limitam a participação de outros atores sociais nos processos de tomada de decisões, como as comunidades locais anfitriãs.

CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos, constata-se que a capacidade adaptativa às mudanças climáticas no contexto do Rio Grande do Norte é pouco ou não é potencializada por seu governo e seus atores institucionais, apresentando, nesse sentido, quase nenhum diálogo com atores não-estatais, especialmente com a sociedade civil e seus representantes. Por outro lado, as energias renováveis como a eólica e a solar são altamente incentivadas no estado, onde seu planejamento energético tem inserido, inclusive, outras formas de geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis, como o H2V. No entanto, tais energias não são colocadas ou pensadas como uma estratégia para lidar com as mudanças climáticas, sobretudo do ponto de vista da adaptação.

Assim sendo, o objetivo proposto na introdução foi alcançado na medida em que se observou que o Rio Grande do Norte não apresenta uma capacidade de adaptação aos impactos climáticos no âmbito estadual, tampouco associa ou alinha as energias renováveis produzidas em seu território como estratégias frente à crise climática, em que seus atores governamentais em particular estão mais preocupados no incentivo a essas energias com foco numa ideia de desenvolvimento econômico e social local e regional, no qual, na prática, não acontece. Uma das limitações de pesquisa deste artigo consiste na pouca quantidade de atores, sejam governamentais, do setor privado ou da sociedade civil, entrevistados, o que

acaba por limitar uma análise mais ampla e profunda da associação ou do alinhamento de uma agenda climática e energética no estado do Rio Grande do Norte.

No campo dos estudos sobre Sociedade, Ambiente e Sustentabilidade, este artigo contribui com as pesquisas sobre mudanças climáticas e energias renováveis, com foco na adaptação e capacidade adaptativa climática - um campo científico ainda bastante incipiente. Na dimensão social, colabora para o entendimento de problemáticas socioambientais que estão no cerne da contemporaneidade, as mudanças climáticas e as energias renováveis. Na gestão pública, auxilia os processos de tomada de decisões sobre as questões climáticas e energéticas por parte dos atores, por exemplo, institucionais.

AGRADECIMENTOS

Os agradecimentos dos autores deste artigo são, em especial, à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro de toda pesquisa de tese de doutorado do primeiro autor, sob orientação da segunda autora. Os agradecimentos se estendem aos projetos de pesquisa: 1. "Desafios para a Gestão Sócio-Ambiental e de Adaptação às Mudanças Climáticas em Cenários de Riscos e Vulnerabilidades Socioambientais em Municípios do Semiárido do Rio Grande do Norte" (Edital nº 13/2021, FAPERN/CAPES); 2. "Gestão de riscos, vulnerabilidades socioambientais, sustentabilidade e capacidade adaptativa climática em cidades do semiárido do Nordeste" (Processo nº 441883/2020-6, edital MCTI/CNPq Chamada 23/2020 - Linha 1); 3. "Sustentabilidade, adaptação climática, energias e sociodiversidade dos territórios: uma análise comparativa de estudos de casos de governos no contexto do Nordeste brasileiro" (Edital 01/2020, PVC18326-2020/UFRN); e 4. "Energia renovável e Descarbonização na América do Sul: caminhos e desafios que conectam o setor argentino de lítio e os parques eólicos brasileiros" (EDITAL COOPBRAS/CAPES/SUL GLOBAL). Os três primeiros projetos são coordenados pela segunda autora do trabalho, contando com a participação e colaboração dos demais autores. O último projeto é coordenado pela professora doutora Adryane Gorayeb, da Universidade Federal do Ceará (UFC), contando com a participação dos dois primeiros autores.

REFERÊNCIAS

ALCOFORADO, F. Global Climate Change and its Solutions. **HSOA Journal of Atmospheric & Earth Sciences**, p. 1-11. 2019.

ANDREUCCI, D.; ZOGRAFOS, C. Between improvement and sacrifice: Othering and the (bio) political ecology of climate change. **Political Geography**, v. 92, p. 102512, 2022.

ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. **Atlas de energia elétrica do Brasil**. Brasília: ANEEL, 2002, 153 p. Disponível em:

<file:///C:/Users/NOTE/Downloads/Atlas%20de%20energia%20el%C3%A9trica%20do%20Brasil.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2024.

ANEEL. Associação Nacional de Energia Elétrica. **Sistema de Informações de Geração da ANEEL (SIGA)**. Brasília: ANEEL, 2024. Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiNGE3NjVmYjAtNDFkZC00MDY4LTliNTItMTVkZTU4NWYzYzFmIiwidCI6IjQwZDZmOWI4LWVjYTctNDZhMi05MmQ0LWVhNGU5YzAxNzBlMSIsImMiOjR9>. Acesso em: 30 nov. 2024.

ANGUELOVSKI, I.; CARMIN, J. Something borrowed, everything new: innovation and institutionalization in urban climate governance. **Current opinion in environmental sustainability**, v. 3, n. 3, p. 169-175, 2011.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BERGA, L. The role of hydropower in climate change mitigation and adaptation: a review. **Engineering**, v. 2, n. 3, p. 313-318, 2016.

BJORK, I. et al. **Encouraging Renewable Energy Development:** a handbook for international energy regulators. January, 2011, USAID-NARUC. Disponível em: <https://pubs.naruc.org/pub.cfm?id=5383CAFB-2354-D714-5166-1138110BABC8>. Acesso em: 30 nov. 2024.

BRANNSTROM, C.; GORAYEB, A. IMPLICAÇÕES GEOGRÁFICAS DO SETOR DO HIDROGÊNIO VERDE NO BRASIL. In: BRANNSTROM, C.; SEGHEZZO, L.; GORAYEB, A. (Orgs.). **Descarbonização na América do Sul:** conexões entre o Brasil e a Argentina. Mossoró: Edições UERN, 2022, p. 293-311.

BRANNSTROM, C.; SEGHEZZO, L. ANÁLISE DA GOVERNANÇA DA ENERGIA RENOVÁVEL NA AMÉRICA DO SUL. In: BRANNSTROM, C.; SEGHEZZO, L.; GORAYEB, A. (Orgs.). **Descarbonização na América do Sul:** conexões entre o Brasil e a Argentina. Mossoró: Edições UERN, 2022, p. 14-36.

BROWN, K. Sustainable adaptation: An oxymoron?. **Climate and Development**, v. 3, n. 1, p. 21-31, 2011.

CAMPOS, C. J. G. Método de análise de conteúdo: ferramenta para a análise de dados qualitativos no campo da saúde. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 57, n. 5, p. 611-614, 2004.

CAMPOS, P. P. S.; PHILIPPI JR., A.; SANTANA, P. Gestão integrada de políticas climáticas e urbanas: uma proposta de avaliação legislativa em municípios da Região Metropolitana de São Paulo. **Sustentabilidade em Debate**, v. 6, n. 1, p. 119-137, 2015.

CARVALHO, S. A. D.; FURTADO, A. T. Os desafios da adaptação às mudanças climáticas globais. **ClimaCom Cultura Científica:** Pesquisa, Jornalismo e Arte, ano, 2, 2015.

CERNE. Centro de Estratégias em Recursos Naturais e Energia. **Rio Grande do Norte se prepara para o hidrogênio verde**. CERNE: 31 jan. 2022. Disponível em: <https://cerne.org.br/rio-grande-do-norte-se-prepara-para-o-hidrogenio-verde/>. Acesso em: 29 nov. 2024.

DESLAURIERS, J; KÉRISIT, M. O delineamento de pesquisa qualitativa. In: GROULX, L. H. et al. **A pesquisa qualitativa:** enfoques epistemológicos e metodológicos. Petrópolis: Editora Vozes, 2008, p. 127-153.

DI GIULIO, G. M. et al. Bridging the gap between will and action on climate change adaptation in large cities in Brazil. **Regional Environmental Change**, v. 19, n. 8, p. 2491-2502, 2019a.

DI GIULIO, G. M. et al. Extreme Events, Climate Change and Adaptation in the State of São Paulo. **Ambiente & Sociedade**, v. 22, 2019b.

DI GIULIO, G. M. et al. Mudanças climáticas, riscos e adaptação na megacidade de São Paulo, Brasil. **Sustentabilidade em Debate**, v. 8, n. 2, p. 75-87, 2017.

EAKIN, H., LEMOS, M. C.; NELSON, D. Differentiating capacities as a means to sustainable climate change adaptation. **Global Environmental Change**, v. 27, p. 1-8, 2014.

ENGLE, N. L. Adaptive capacity and its assessment. **Global Environmental Change**, v. 21, n. 2, p. 647-656, 2011.

ENGLE, N. L.; LEMOS, M. C. Unpacking governance: building adaptive capacity to climate change of river basins in Brazil. **Global Environmental Change**, v. 20, n. 1, p. 4-13, 2010.

EYRE, N. et al. Reaching a 1.5 C target: socio-technical challenges for a rapid transition to low-carbon electricity systems. **Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences**, v. 376, n. 2119, p. 20160462, 2018.

FANKHAUSER, S.; MCDERMOTT, T. K. J. Understanding the adaptation deficit: why are poor countries more vulnerable to climate events than rich countries?. **Global Environmental Change**, v. 27, p. 9-18, 2014.

FGV ENERGIA. **Dados - Matriz Energética**. 2020. Disponível em: <https://fgvenergia.fgv.br/dados-matriz-energetica>. Acesso em: 30 nov. 2024.

FOXON, T. J. Transition pathways for a UK low carbon electricity future. **Energy Policy**, v. 52, p. 10-24, 2013.

FRIEDRICH, J.; GE, M.; PICKENS, A. **A trajetória dos 10 maiores emissores de carbono desde o Acordo de Paris em gráficos interativos**. Brasil: WRI Brasil, 09 mar. 2023. Disponível em: <https://www.wribrasil.org.br/noticias/trajetoria-dos-10-maiores-emissores-de-carbono-desde-o-acordo-de-paris-em-graficos#:~:text=Os%20tr%C3%AAs%20maiores%20emissores%20de,das%20emiss%C3%B5es%20mundiais%20de%20GEE>. Acesso em: 30 nov. 2024.

Fundação Banco do Brasil. **Água Viva:** Mulheres E O Redesenho Da Vida No Semiárido Do Rio Grande Norte. Fundação Banco do Brasil: s.d. Disponível em: <https://transforma.fbb.org.br/tecnologia-social/agua-viva-mulheres-e-o-redesenho-da-vida-no-semiarido-do-rio-grande-norte>. Acesso em: 20 fev. 2023.

GALBIATTI-SILVEIRA, P. Energia e mudanças climáticas: impactos socioambientais das hidrelétricas e diversificação da matriz energética brasileira. **Opinión Jurídica**, v. 17, n. 33, p. 123-147, 2018.

GONZÁLEZ, C. G. M. **TRANSIÇÃO ENERGÉTICA GLOBAL E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL:** LIMITES E POSSIBILIDADES NO CAPITALISMO CONTEMPORÂNEO. 2018. 200f. Tese (Doutorado em Energia) – Universidade de São Paulo, São Paulo.

GRUBLER, A. Energy transitions research: Insights and cautionary tales. **Energy Policy**, v. 50, p. 8-16, 2012.

GUIMARÃES, N. A.; MARTIN, S. **Competitividade e desenvolvimento:** atores e instituições locais. São Paulo: Editora Senac, 2001.

GUPTA, J. The multi-level governance challenge of climate change. **Environmental Sciences**, 4(3), p. 131-137, 2007.

HOWELLS, M.; BOEHLERT, B.; BENITEZ, P. C. Potential Climate Change Risks to Meeting Zimbabwe's NDC Goals and How to Become Resilient. **Energies**, v. 14, n. 18, p. 5827, 2021.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Rio Grande do Norte**. Rio de Janeiro: s.d. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/images/7a12/estados/rio_grande_norte.pdf>. Acesso em 30 nov. 2024.

IPCC. Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas. **Climate Change 2007**: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Genebra: IPCC, 2007. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar4_wg2_full_report.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2024.

IPCC. Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas. **Climate Change 2022:** Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [H.-O. PÖRTNER,

D.C. ROBERTS, M. TIGNOR, E.S. POLOCZANSKA, K. MINTENBECK, A. ALEGRÍA, M. CRAIG, S. LANGSDORF, S. LÖSCHKE, V. MÖLLER, A. OKEM, B. RAMA (eds.)]. Cambridge University Press. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, 2022, 3056 p. Disponível em: <https://report.ipcc.ch/ar6/wg2/IPCC_AR6_WGII_FullReport.pdf>. Acesso em: 30 de nov. de 2024.

KLUG, L.; MARENGO, J. A.; LUEDEMANN, G. MUDANÇAS CLIMÁTICAS E OS DESAFIOS BRASILEIROS PARA IMPLEMENTAÇÃO DA NOVA AGENDA URBANA. In: COSTA, M. A. **O Estatuto da Cidade e a Habitat III:** um balanço de quinze anos da política urbana no Brasil e a nova agenda urbana. Brasília: IPEA, 2016, p. 303-322.

LEMOS, M. C.; KIRCHHOFF, C. J.; RAMPRASAD, V. Narrowing the climate information usability gap. **Nature Climate Change**, v. 2, n. 11, p. 789-794, 2012.

LUKOSEVICIUS, A. P.; SOARES, C. A. P. Análise de conteúdo em pesquisas sobre gerenciamento de projetos. In: **Anais do Simpósio Internacional de Gestão de Projetos**, Inovação e Sustentabilidade, v. 5, p. 1-16, 2016. Disponível em: <https://www.singep.org.br/5singep/resultado/435.pdf>. Acesso em: 23 mai. 2024.

MARTINS, R. D.'A.; FERREIRA, L. da C. Oportunidades e barreiras para políticas locais e subnacionais de enfrentamento das mudanças climáticas em áreas urbanas: evidências de diferentes contextos. **Ambiente & Sociedade**, v. 13, p. 223-242, 2010.

MOZZATO, A. R; GRZYBOVSKI, D. Análise de conteúdo como técnica de análise de dados qualitativos no campo da administração: potencial e desafios. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 15, n. 4, p. 731-747, 2011.

OLIVEIRA, G. M. et al. O que significa descarbonizar? Uma visão da sociedade atual sem energia fóssil. In: ARAÚJO, E.; SILVA, M.; RIBEIRO, R. **Sustentabilidade e descarbonização:** desafios práticos. 2020, p. 9-27.

ONU. Organização das Nações Unidas. **Adoção do Acordo de Paris**. Nova York: ONU, 12 dez. 2015a. Disponível em: <https://brasil.un.org/sites/default/files/2020-08/Acordo-de-Paris.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2024.

PARKER, S. et al. **State of Trust:** How to Build better Relationships between Councils and the Public. London: Demos, 2008.

PASSARO, R. et al. How do Energy Use and Climate Change Affect Fast-Start Finance? A Cross-Country Empirical Investigation. **Sustainability**, v. 12, n. 22, p. 9676, 2020.

PEI, X. et al. Assessment of cities' adaptation to climate change and its relationship with urbanization in China. **Sustainability**, v. 14, n. 4, p. 2184, 2022.

PELLING, M.; HIGH, C. Understanding adaptation: what can social capital offer assessments of adaptive capacity?. **Global Environmental Change**, 15(4), 308-319, 2005.

PELLING. M. **Adaptation to Climate Change:** From resilience to transformation. New York: Routlcdge, 2011.

RIO GRANDE DO NORTE. Lei nº 10.934, de 17 de junho de 2021. Cria o Conselho Estadual de Política Energética e estabelece outras providências. **Diário Oficial do Estado do Rio Grande do Norte**, 2021. Disponível em: https://www.normasbrasil.com.br/norma/lei-10934-2021-rn_415925.html >. Acesso em: 25 set. 2022.

RIO GRANDE DO NORTE. Lei nº 11.595, de 13 de novembro de 2023. Dispõe sobre as diretrizes a serem observadas pelo Poder Executivo na elaboração da Política Estadual sobre Mudança do Clima. Assembleia Legislativa do Rio Grande do Norte, 2023. Disponível em: <https://www.al.rn.leg.br/storage/legislacao/2023/x5638dsbreempuiovi4n3q8qudqmu1.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2024.

RIO GRANDE DO NORTE. Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Semarh inicia construção de políticas públicas relativas às mudanças climáticas**. RN: SEMARH, 16 mar. 2020. Disponível em: <http://www.rn.gov.br/Conteudo.asp?TRAN=ITEM&TARG=226998&ACT=&PAGE=&PARM=&LBL=Materia>. Acesso em: 25 set. 2022.

SATHLER, D.; PAIVA, J. C.; BAPTISTA, S. Cidades e Mudanças Climáticas: planejamento urbano e governança ambiental nas sedes das principais regiões metropolitanas e regiões integradas de desenvolvimento. **Caderno de Geografia**, v. 29, n. 56, p. 262-262, 2019.

SMITH, P. et al. Greenhouse gas mitigation in agriculture. **Philosophical transactions of the royal Society B: Biological Sciences**, v. 363, n. 1492, p. 789-813, 2008.

TCVETKOV, P. Climate policy imbalance in the energy sector: Time to focus on the value of CO2 utilization. **Energies**, v. 14, n. 2, p. 411, 2021.

TEIXEIRA, R. L. P.; PESSOA, Z. S. Planejamento urbano e adaptação climática: entre possibilidades e desafios em duas grandes cidades brasileiras. **Revista Brasileira de Estudos de População**, v. 38, p. 1-21, 2021.

TRIBUNA DO NORTE. **Plano de Combate às Queimadas e Incêndios Florestais é lançado nesta segunda-feira (30)**. Rio Grande do Norte: Tribuna do Norte, 29 ago. 2021. Disponível em: <http://www.tribunadonorte.com.br/noticia/plano-de-combate-a-s-queimadas-e-inca-ndios-florestais-a-lana-ado-nesta-segunda-feira-30/519365>. Acesso em: 30 nov. 2024.

UITTENBROEK, C. J. et al.
Political commitment in organising municipal responses to climate adaptation: the dedi cated approach versus the mainstreaming approach. **Environmental Politics**, v. 23, n. 6, p. 1043-1063, 2014.

UNFCCC. Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima**. UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE**. 1992. Disponível em: <https://unfccc.int/files/essential_background/background_publications_htmlpdf/application/pdf/conveng.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2023.

WANG, B. et al. Vulnerability of hydropower generation to climate change in China: Results based on Grey forecasting model. **Energy Policy**, v. 65, p. 701-707, 2014.

YIN, R. K. **Estudo de caso:** planejamento e métodos / Robert K. Yin; trad. Daniel Grassi. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

[1] O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.